

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra měřicí a řídicí technika

Bakalářská práce

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra měřicí a řídicí technika

Absolvování individuální odborné práce

Individual Professional Practice in the Company

Zadání bakalářské práce

Student:

Tomáš Pánek

Studijní program:

B2645 Elektrotechnika, sdělovací a výpočetní technika

Studijní obor:

2612R041 Řídicí a informační systémy

Téma:

Absolvování individuální odborné praxe
Individual Professional Practice in the Company

Zásady pro vypracování:

1. Student vykoná individuální praxi ve firmě: ELVAC AUTOMATION s.r.o
2. Struktura závěrečné zprávy:
 - a. Popis odborného zaměření firmy, u které student vykonal odbornou praxi a popis pracovního zařazení studenta
 - b. Seznam úkolů zadaných studentovi v průběhu odborné praxe s vyjádřením jejich časové náročnosti
 - c. Zvolený postup řešení zadaných úkolů
 - d. Teoretické a praktické znalosti a dovednosti získané v průběhu studia uplatněné studentem v průběhu odborné praxe
 - e. Znalosti či dovednosti scházející studentovi v průběhu odborné praxe
 - f. Dosažené výsledky v průběhu odborné praxe a její celkové zhodnocení

Seznam doporučené odborné literatury:

Podle pokynů konzultanta, který vedl odbornou praxi studenta

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Jiří Koziorek, Ph.D.**

Konzultant bakalářské práce: Ing. Robert Kolek

Datum zadání: 20.11.2009

Datum odevzdání: 07.05.2010



doc. Ing. Jiří Koziorek, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Ing. Ivo Vondrák, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně.
Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal

.....
Tomáš Pánek

Datum odevzdání bakalářské práce: 07.05.2010

Děkuji panu Ing. Liborovi Chromčákovi a panu doc. Ing. Jiřímu Koziorkovi, Ph.D. za odbornou pomoc při zpracování bakalářské práce.

Souhlas:

Souhlasím se zveřejněním této bakalářské práce dle požadavků čl. 26, odst.9 Studijního a zkušebního řádu pro studium v bakalářských programech VŠB-TU Ostrava.“

v Ostravě dne 3.5.2010

.....
Ing. Robert Kolek

Abstrakt

Cílem této bakalářské práce je vytvoření ovládacího programu pro stroj HPM-M od firmy ELVAC s.r.o. Program je vytvořen pro programovatelný automat (PLC) SIMATIC S7-200. Tento stroj se používá pro děrování profilů. Úlohou programu je ovládání ventilů, které slouží k pohybu válců a vyhodnocování vstupních signálů od zapojených snímačů, které odrážejí aktuální stavy válců. Dalším úkolem je navrhnout řešení teoretické úlohy, která je vizualizace programu pomocí ovládacího panelu TP 177A 6“. Tento úkol bude simulován pomocí programu Simatic WinAC RTX.

Klíčová slova

Programovatelný logický automat, STEP7 MicroWIN, SIMATIC S7-200, WinCC flexible 2008, TP 177A 6“

Abstract

The aim of this thesis is to create a control program for the HPM-M machine from the company ELVAC Ltd. The program is designed for programmable logic controller (PLC) SIMATIC S7-200. This machine is used for punching of profiles. The program's role is to control valves for the movement of the cylinders and the evaluation of the input signals from connected sensors, which reflect the current conditions of the cylinders. Another task is to propose a solution of theoretical problems which are visualization program using the Control Panel TP 177A 6 ". This will be simulated using Simatic WinAC RTX.

Keywords

Programmable logic controller, STEP7 MicroWIN, SIMATIC S7-200, WinCC flexible 2008, TP 177A 6”

Seznam použitých zkratek

AI – Analog Input
AS - Actuator Sensor
AO – Analog Output
USB - Universal Serial Bus
DI – Digital Input
DIN - Deutsches Institut für Normung e.V.
DIP - Dual Inline Package
DO – Digital Output
CP – Control Procesor
CPU – Central Processing Unit
HMI - Human Machine Interface
HPM-M - Hydraulic Punchings Machine – Manual
I/O - Input/Output
LED - Light Emitting Diode
MMC - Multi Media Card
MPI – Multi Point Interface
OP - Operator Panel
PC – Personal Computer
PLC – Programmable Logic Controller
PPI – Point to Point Interface
RDB - Runtime Data Storage
SCADA - Supervisory Control And Data Acquisition
SF/DIAG - System Failure/Diagnostic
STN - Super-twisted Nematic
RDB - Runtime Data Storage
RS 485 - Recommended Standard 485
RT – RunTime
RTD - Resistance Temperature Detector
TP – Touch Panel
WinAC - Windows Automation Center
WinCC - Windows Control Center

Obsah

1 Úvod.....	1
2 Popis firmy ELVAC Automation s.r.o.....	2
3 Zadané úkoly.....	3
3.2 Program pro S7-200.....	3
3.3 Vizualizace na TP 177A 6“.....	3
4 Hydraulický prostřihávací stroj HPM-M.....	4
5 Postup řešení úkolu.....	7
6 Automatizace.....	8
6.1 Programovatelné automaty.....	9
6.1.1 Hlavní charakteristiky programovatelných automatů.....	10
6.1.2 SIMATIC S7-200.....	11
6.2 STEP7- Micro/WIN.....	16
6.3 Vizualizace.....	18
6.3.1 SIMATIC WinCC flexible	19
6.4 Ovládací panely.....	20
6.4.1 TP 177A 6“.....	21
7 Řešení úkolu.....	24
7.1 Program pro PLC.....	24
7.1.1 Seznam technologických vstupů.....	25
7.1.2 Seznam technologických výstupů.....	26
7.1.3 Seznam použitých paměťových buněk.....	27
7.1.5 Popis a struktura programu	27
7.2 Vizualizace na TP 177A 6“.....	29
7.2.1 Struktura obrazovek.....	30
7.2.2 Definice použitých proměnných.....	30
7.2.3 Popis obrazovek.....	31
8 Závěr.....	36

1 Úvod

Ještě před několika lety byly programovatelné automaty tak drahé, že používat je v menších aplikacích nebylo vůbec ekonomické. S narůstající nabídkou a lepšími technologiemi jsme se ovšem dostali do stavu, kdy používat programovatelné automaty při porovnání cena-výkon je výhodnější pro většinu aplikací. Je k tomu nutno připočítat také další inovace na poli zobrazovacích jednotek či různých vstupně-výstupních rozhraní.

Proto v dnešní době zažíváme velký rozvoj zařízení a aplikací s programovatelnými automaty. Ale jako každý hardware tak i programovatelné automaty potřebují ke svému správnému fungování software, v tomto případě vývojové prostředí, ve kterém se píše program, který ovládá samotný programovatelný automat a říká mu, co má s kterými vstupy a výstupy dělat. Jak ale jejich obliba a nasazování do aplikací rostla, rostl také počet firem, které se jejich výrobou a navrhováním zabývají. Každá firma, která vyrábí programovatelný automat, má svoje vývojové prostředí. Pro zákazníky je toto výhodou, protože si mohou vybrat programovatelný automat, který jim bude nejvíce vyhovovat. Nevýhodou se to stává pro firmy, které se zabývají jeho programováním a pro programátory, kteří jsou nuceni se naučit pracovat s různými vývojovými prostředími.

Tato bakalářská práce je součástí individuální odborné praxe vykonané ve firmě ELVAC a.s. V průběhu odborné praxe byly zadány dva hlavní úkoly, jejichž zadání a řešení je popsáno v dalších částech práce.

První úkol byl návrh a řešení programu pro programovatelný automat S7-200, který bude řídit hydraulický prostřihávací stroj, který firma ELVAC a.s. vyrábí. V práci je popsána funkce stroje i s jeho základními parametry. Dále je v ní obsažen popis programovatelného automatu S7-200 včetně softwaru, který je zapotřebí pro zhotovení programu pro S7-200. Je zde uveden postup řešení i samotné řešení úkolu.

Druhým zadaným úkolem byl teoretický návrh vizualizace práce tohoto stroje na operátorském panelu TP177A, který nebyl součástí stroje. V práci je popsán nezbytný software potřebný pro návrh vizualizace. Je zde také uvedeno řešení včetně náhledu jak by mělo toto řešení vypadat.

2 Popis firmy ELVAC Automation s.r.o

Firma ELVAC (do roku 2008 pod názvem ELCOM) je akciovou společností holdingového typu, která sdružuje skupinu dceřiných společností, poskytujících obchodně-technické a inženýrsko-dodavatelské služby v oblasti průmyslových a speciálních PC systémů, průmyslové automatizace a silnoproudé elektrotechniky. Dále tato skupina společností nabízí služby v oblasti ekologie, světelné a neonové reklamy a výroby jednoúčelových strojů a zabývá se také obchodními činnostmi.

Firma, ve které jsem vykonával Bakalářskou práci je ELVAC AUTOMATION s.r.o., dceřinná společnost holdingu ELVAC. Její činnosti na poli průmyslové automatizace a elektrotechniky se datují od roku 1991, kdy byla založena firma ELCOM spol. s r.o. Odborné znalosti prvních zaměstnanců firmy a jejich profesní orientace do značné míry předurčily zaměření společnosti do oblasti projekčních a poradenských činností v průmyslové automatizaci.

Narůstající zájem zákazníků a neustále se zvyšující požadavky na kvalitu služeb vedl k postupnému rozšiřování nabídky. V současné době nabízí široké spektrum komplexních služeb v oblasti průmyslové automatizace a elektrotechniky:

- Velkoobchod s průmyslovým elektromateriálem.
- Výroba rozváděčů .
- Inženýrsko dodavatelská činnost.
- Dodávky průmyslových a speciálních systémů.
- Konstrukce a výroba jednoúčelových strojů .
- Konstrukce a výroba děrovacích strojů .
- Technická podpora a servis .

Firma ELVAC AUTOMATION s.r.o. spolupracuje s mnoha firmami zabývajícími se produkty pro průmyslové prostředí, mimo jiné s Schneider Electric, Siemens, Weidmüller aj. Samozřejmostí je Certifikát na systém jakosti podle ČSN EN ISO 9001:2009 v oboru projekce a výroba rozváděčů, velkoobchod s průmyslovým materiálem, projekty obecné automatizace, konstrukce a dodávky jednoúčelových strojů a zařízení.

Mé pracovní zařazení ve firmě ELVAC AUTOMATION s.r.o. bylo v realizačním úseku, který se zabývá programováním PLC systémů pro jednoúčelové stroje či děrovací stroje, které firma ELVAC vyrábí.

[9]

3 Zadané úkoly

Zadané úkoly byly dva:

- Napsat program pro programovatelný automat S7-200 pro stroj **HPM-M**.
- Vytvořit vizualizaci pro TouchPanel TP 177A 6“ pro stroj **HPM-M**.

3.2 Program pro S7-200

Pro zapnutí hydrauliky v automatickém režimu musí být splněno: zmáčkuto tlačítko zapnutí hydrauliky, ovládací napětí v pořádku, čerpadlo nepřetíženo, teplota kapaliny v pořádku. Poté se zapne hydraulika a rozsvítí světlo značící chod hydrauliky.

Poté se rozezne rozpínací válec, což je signalizováno svítícím světlem. Poté se lisovací válec spustí dolů (dojde k prostřihu). Při splnění podmínky, že je hydraulika v chodu a válec v dolní poloze, incrementuje se počet prostřihů o jeden a poté pojedou válec nahoru do pracovní polohy.

V manuálním režimu se testují a indikují stavy válců (lisovací a rozpínací).

V případě, že se válec po příchodu signálu k pohybu pohybuje do požadovaného stavu déle než 5s, nastaví se alarm.

3.3 Vizualizace na TP 177A 6“

Vytvoření vizualizace na TouchPanelu TP 177A 6“ pro stroj HPM-M. Tento TouchPanel není součástí stroje. Bude se skládat ze 4 obrazovek: Main, Manual, Alarmy a Settings. Na obrazovce Main bude počet prostřihů a možnost jejich nulování, na obrazovce Manual jsou světla indikující stavy ventilů a snímačů. Na obrazovce Alarmy se budou zobrazovat alarmy a obrazovka Settings nabídne možnost propojení PC s TP pro možnosti ladění programu, přejítí panelu do tzv. transfer módu.

4 Hydraulický prostřihávací stroj HPM-M

HPM-M je hydraulický prostřihávací stroj s manuálním posuvem a odměřováním.

Složení stroje:

- Speciální prostřihávací jednotka s automatickým středěním profilu před každým úderem beranu lisu.
- Adaptér s rozpínací funkcionalitou (s hydraulikou) - s maticí .
- Nastavení polohy otvorů – pomocí dorazové lišty .
- Manuální posuv profilu po lineárním vedení, pomocí ovládacího kola a ozubeného řemenu .
- Upnutí profilu – manuální s pomocí upínacích kleští s excentrem .
- Kompletní hydraulická jednotka, s řídícím automatem a elektrickým systémem .
- Dopravník pro odsun děrovaného profilu .

Technické údaje:

- Tolerance pro rozteče otvorů je do 0,2 mm, a tolerance pro vzdálenost mezi prvním a posledním otvorem je 0,5 mm.
- Zařízení je vhodné pro menší nebo středně velké série profilů s vyšším počtem otvorů stejných velikostí. Rozteče otvorů mohou být různé, ale pozice otvoru musí být stejná pro celý profil.
- Rozpínací adaptér a jednotka pro středění profilu před každým úderem, snižují velikost deformace na minimum. To umožňuje snadný posuv a zajišťuje vhodnost použití pro materiály nižší úrovně kvality a s velkým rozsahem tolerance.
- Standardně dodávané délky:
2.000mm
3.000mm
4.000mm

[8]

Střížná síla	10t - 17t (100kN-170kN)
Maximální tloušťka materiálu	10 mm
Maximální průměr otvoru	38 mm
Rychlost úderů prostříhu	50 – 70 /min
Maximální délka profilu	6.000 mm
Maximální rychlost průstříhu	0,9-1,3 sekund/otvor
Tolerance sousedních otvorů	+/- 0,2 mm

Tabulka 1: Základní technické parametry

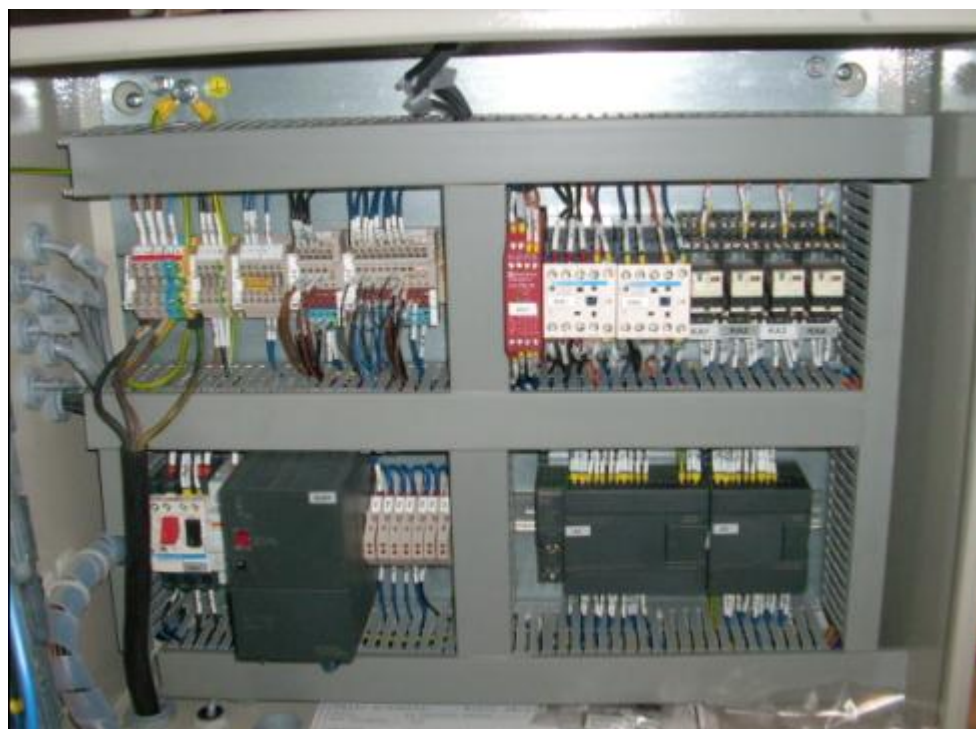
[8]



Obr. 1: Prostřihávací stroj HPM-M



Obr. 2: Pohled na přední část rozvaděče s tlačítky a světly



Obr. 3: Vnitřek rozvaděče a zapojení PLC

5 Postup řešení úkolu

Po zadání úkolu se řešení rozešlo na dvě části:

- Program pro PLC.
- Vizualizace.

Vizualizace je závislá na programu, proto se při řešení úkolu postupovalo ve sledu Program-Vizualizace. Při vytváření programu se postupuje následovně:

- Zadání .
- Popis řízeného objektu.
- Seznam technologických vstupů a výstupů.
- Popis a struktura programu (vlastní program).

Po vytvoření programu a jeho odzkoušení se přistoupí k návrhu vizualizace. Pro vizualizaci je dobré si zvolit program WinCC flexible 2008. Před samotným návrhem vizualizace je dobré přichystat si pár věcí, které následnou vizualizaci ulehčí, jsou to:

- Určit, jaké funkce má vizualizace splňovat.
- Navrhnout si strukturu obrazovek.
- Definovat použité proměnné.

Až bude vizualizace hotová, může se funkčnost vyzkoušet pomocí softwarového modulu WinCC flexible Runtime (RT).

6 Automatizace

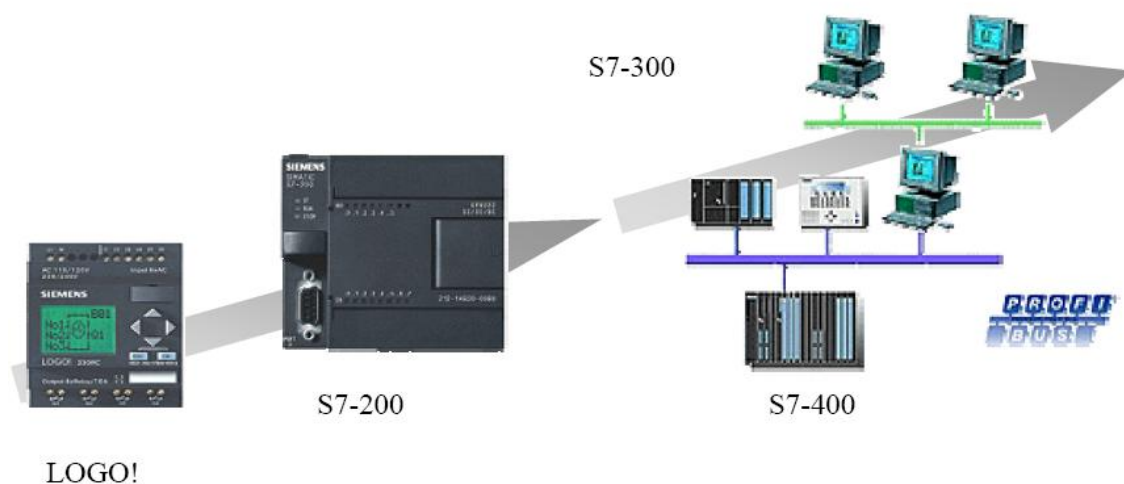
Zatímco mechanizace poskytuje lidem k práci zařízení, které jim usnadňuje práci, automatizace snižuje potřebu přítomnosti člověka při vykonávání určité činnosti. Za splnění ideálního předpokladu tzn. komplexní automatizace by teoreticky mohlo dojít až vyřazení člověka z příslušného výrobního procesu. Jedním z prostředků, který se v automatizaci používá je programovatelný automat, který je patrně nejrozšířenější v průmyslové praxi.

V automatizaci se dnes používá mnoho zařízení na bázi procesoru, mezi základní patří:

- Osobní počítače.
- Průmyslové počítače.
- Microprocesorové systémy.
- Programovatelné automaty .
- Speciální procesorové systémy.



Obr. 4: Příklad průmyslového PC

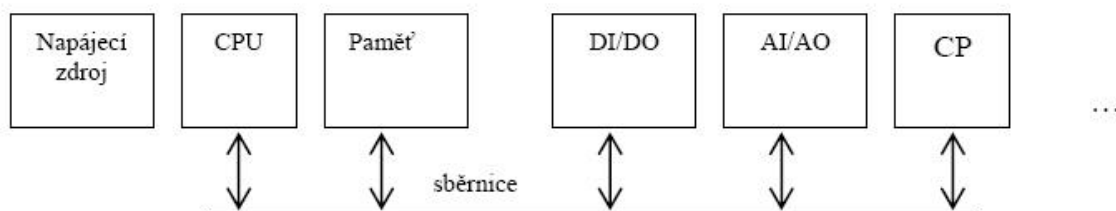


Obr. 5: Příklad programovatelných automatů

[1]

6.1 Programovatelné automaty

Programovatelný automat je uživatelský programovatelný řídicí systém přizpůsobený pro řízení průmyslových a technologických procesů, mnohdy specializovaný na úlohy převážně logického typu (obzvláště u starších typů nebo u nejmenších systémů). Nejčastěji se označuje zkratkou PLC (Programmable Logic Controller). Každý programovatelný automat se skládá z centrální procesorové jednotky, systémové paměti, uživatelské paměti, souboru vstupních a výstupních jednotek pro připojení řízeného systému a souboru komunikačních jednotek pro komunikaci se souřadnými i nadřazenými řídicími systémy. Jednotky programovatelného automatu jsou navzájem propojeny systémovou sběrnici. Základní schéma programovatelného automatu je znázorněno na následujícím obrázku.



Obr. 6: Blokové schéma programovatelného automatu

[1]

Řídicí algoritmy jsou realizovány uživatelským programem, který může být zapsán v různých programovacích jazycích a po přeložení je uložen v uživatelské paměti programovatelného automatu. Program obsahuje posloupnost instrukcí, kterou procesor

vykonává cyklicky. Chování programovatelného automatu je tedy dáno v podstatě zaměnitelným programem, zatímco u reléových systémů bylo chování určeno strukturou zapojení jednotlivých komponent, která byla po realizaci reléového systému téměř nezměnitelná.

6.1.1 Hlavní charakteristiky programovatelných automatů

Výhody:

- Rychlá realizace – hlavní výhoda programovatelných automatů, technické vybavení nemusí uživatel vyvíjet, stačí objednat vhodnou sadu modulů.
- Spolehlivost, odolnost, diagnostika – technické vybavení PLC je navrženo aby obstálo i v drsných průmyslových podmínkách.
- Snadná přizpůsobitelnost řešení - u řídicího systému s pevnou logikou (např. s relé) je každá změna zdrojem problémů, při použití programovatelného automatu stačí mnohdy jen opravit, změnit nebo rozšířit uživatelský program.
- Schopnost komunikace - k neopomenutelným výhodám programovatelných automatů patří jejich schopnost komunikace s nejrůznějšími systémy a zařízeními.

Nevýhody:

- Prodloužení odezvy - odezva PLC může být delší než u relé a je dána dobou průchodu programu.
- Nespojitosť v čase – algoritmus programu je vykonáván cyklicky, vždy jen v určitých okamžicích.
- Postupnost zpracování - program PLC je vykonáván v pořadí, v jakém je zapsán, nikoliv v pořadí "toku signálů" v odpovídajícím logickém schématu.

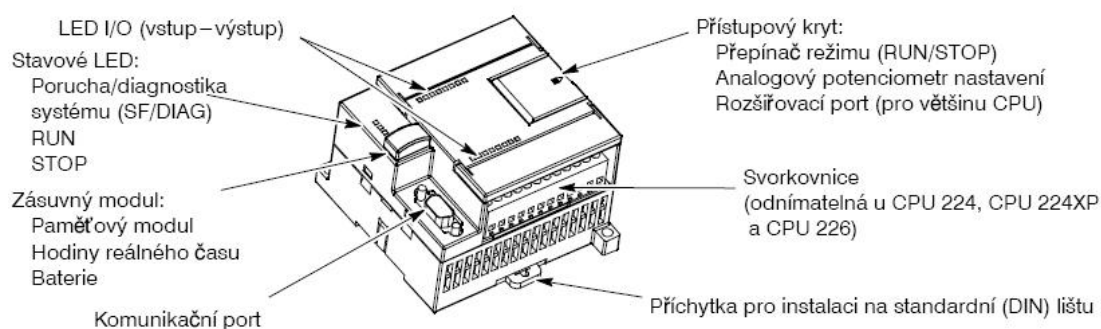
[1]

6.1.2 SIMATIC S7-200

SIMATIC S7-200 je řada malých programovatelných automatů (mikro-PLC), určených k řízení v různých automatizačních aplikacích.

Zařízení S7-200 monitoruje vstupy a řídí výstupy pomocí uživatelského programu, který může obsahovat Booleovu logiku, počítání, složité matematické operace a komunikaci s jinými inteligentními zařízeními. Kompaktní design, flexibilní konfigurace a výkonný instrukční soubor jsou důvody, proč je zařízení S7-200 výborným řešením pro řízení široké škály aplikací.

S7-200 obsahuje mikroprocesor, integrovaný napájecí zdroj, vstupní a výstupní obvody v kompaktním pouzdru, které tak tvoří výkonný programovatelný automat (mikro-PLC). Po downloadu programu bude S7-200 obsahovat logiku potřebnou k monitorování a řízení vstupních a výstupních zařízení aplikace.



Obr. 7: S7-200

[5]

Siemens dodává různé modely S7-200 s různými parametry a schopnostmi, které pomáhají vytvořit efektivní řešení pro zadané aplikace. Následující tabulka srovnává některé parametry CPU.

Parametr	CPU 221	CPU 222	CPU224	CPU 224XP	CPU 226
Rozměry (mm)	90x80x62	90x80x62	120,5x80x60	140x80x62	190x80x62
Paměť pro program: s editací v režimu RUN bez editace v režimu RUN	4096 bytů	4096 bytů	8192 bytů	12288 bytů	16384 bytů
	4096 bytů	4096 bytů	12288 bytů	16384 bytů	24576 bytů
Paměť pro data	2048 bytů	2048 bytů	8192 bytů	10240 bytů	10240 bytů
Zálohování dat	Standardně 50 hodin	Standardně 50 hodin	Standardně 100 hodin	Standardně 100 hodin	Standardně 100 hodin
Integrované I/O: digitální analogové	6 vst./4výst. -	8vst./6výst. -	14vst./10výst. -	14vst./10výst. 2vst./1.výst.	24vst./16výst. -
Rozšiřovací moduly	0 modulů	2 moduly	7 modulů	7modulů	7modulů
Vysokorychlostní čítače Jednofázové Dvojfázové	4 při 30kHz	4 při 30kHz	6 při 30kHz	4 při 30kHz 2 při 200kHz	6 při 30kHz
	2 při 20kHz	2 při 20kHz	4 při 20kHz	3 při 20kHz 1 při 100kHz	4 při 20kHz
Pulzní vstupy(DC)	2 při 20kHz	2 při 20kHz	2 při 20kHz	2 při 100kHz	2 při 100kHz
Analogové potenciometry	1	1	2	2	2
Hodiny reálného času	Zásuvný modul	Zásuvný modul	Integrované	Integrované	Integrované
Komunikační porty	1 RS 485	1 RS 485	1 RS 485	2 RS 485	2 RS 485
Velikost registru obrazu digitálních I/O	256 (128 vst., 128 výst.)				
Rychlost booleovských instrukcí	0,22 mikrosekund/instrukce				

Tabulka 2: Přehled parametrů

[5]

Rozšiřovací moduly

Pro lepší řešení požadavků zadané aplikace obsahuje řada S7-200 širokou škálu rozšiřovacích modulů. Těmito rozšiřovacími moduly se můžou do S7-200 přidat další funkce. V tabulce 2 je seznam rozšiřovacích modulů, které jsou k dispozici.

Rozšiřovací moduly	Typy		
Digitální moduly:			
vstup	8x DC vst	8x AC vst	16x DC vst
výstup	4x DC	4x relé	
	8x DC výst	8x AC výst	8x relé
kombinace	4x DC vst/4x DC výst	8x DC vst/8x DC výst	16x DC vst/16x DC výst
	4x DC vst/4x relé	8x DC vst/8x relé	16x DC vst/16x relé
Analogové moduly:			
vstup	4x analogový vstup	4x termočlánek vstup	2x RTD vstup
výstup	2x analogový výstup		
kombinace	4x analogový vstup/ 1x analogový výstup		
Inteligentní moduly	Polohovací Ethernetový	Modemový Internetový	PROFIBUS-DP
Jiné moduly	AS Interface		

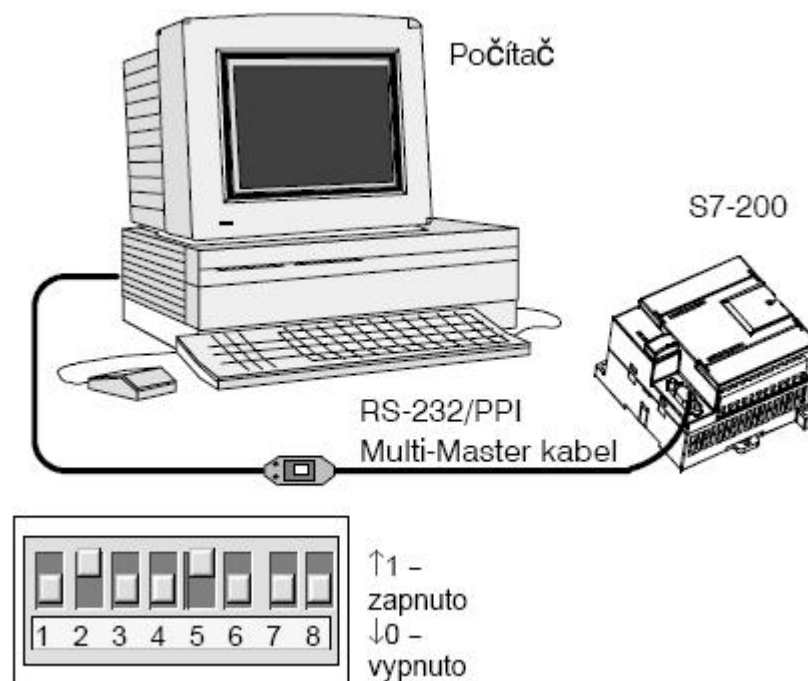
Tabulka 3: Rozšiřovací moduly

[5]

Připojení RS-232/PPI Multi-Master kabelem

Na obrázku 5 je RS-232 /PPI Multi-Master kabel, kterým se připojí S7-200 k počítači. Jak kabel připojit:

- Připojení konektoru RS-232 (označený „PC“) RS-232 /PPI Multi-Master kabelu ke komunikačnímu portu počítače (základní COM1).
- Připojení RS-485 (označený „PPI“) RS-232/PPI Multi-Master kabelu k portu 0 nebo portu 1 jednotky S7-200.
- Zkontrolování, zda jsou DIP přepínače RS-232/PPI Multi-Master kabelu nastaveny podle obrázku 5



Obr. 8: Připojení RS-232/PPI Multi-Master kabelem

[5]

RS-232 Multi-Master kabel nahradil dřívější PC/PPI kabel, je možnost také připojení USB/PPI Multi-Master kabelem.

Možnosti komunikace

Siemens nabízí dvě programovací možnosti připojení počítače k S7-200: přímé propojení pomocí PPI Multi-Master kabelu nebo kartou komunikačního procesoru (CP) a MPI kabelem.

PPI Multi-Master programovací kabel je nejběžnější a nejekonomičtější způsob připojení počítače k S7-200. Tímto kabelem se propojí komunikační port S7-200 se sériovým komunikačním portem počítače. PPI Multi-Master programovací kabel se může rovněž použít pro připojení dalších zařízení k S7-200.

Jak S7-200 vykonává řídicí program

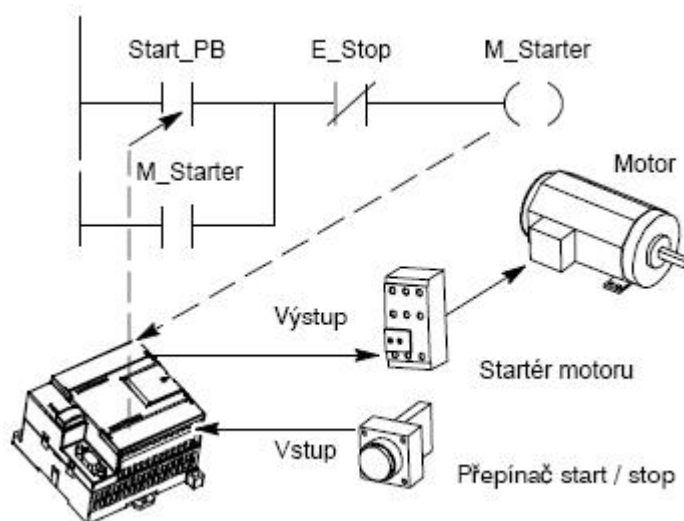
Programovatelný automat cyklicky provádí právě uložený řídicí program, čte a zapisuje data.

Jak S7-200 spojuje uložený program s fyzickými I/O

Základní provoz S7-200 je jednoduchý:

- S7-200 přečte stav vstupů
- Program uložený v automatu S7-200 použije tyto vstupy při zpracování řídicího programu. Při běhu programu automat aktualizuje svoje data.
- Automat zapíše data na výstup

Obrázek 6 zobrazuje jednoduchý diagram vztahu kontaktního schématu a S7-200. V tomto příkladu je stav přepínače pro start motoru kombinován se stavem ostatních výstupů. Výpočtem těchto stavů pak automat určí stav výstupu, který je přenesen na akční člen, jenž spustí motor. [5]

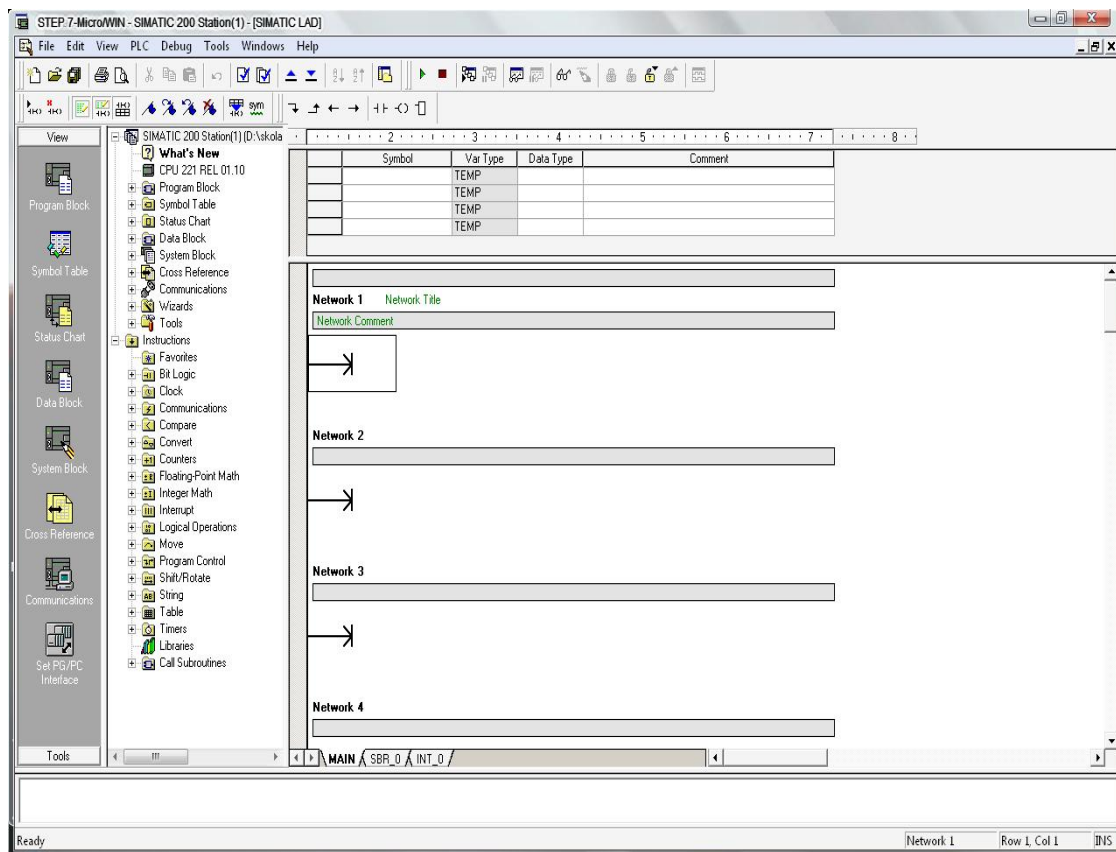


Obr. 9: Řízení vstupů a výstupů

[5]

6.2 STEP7- Micro/WIN

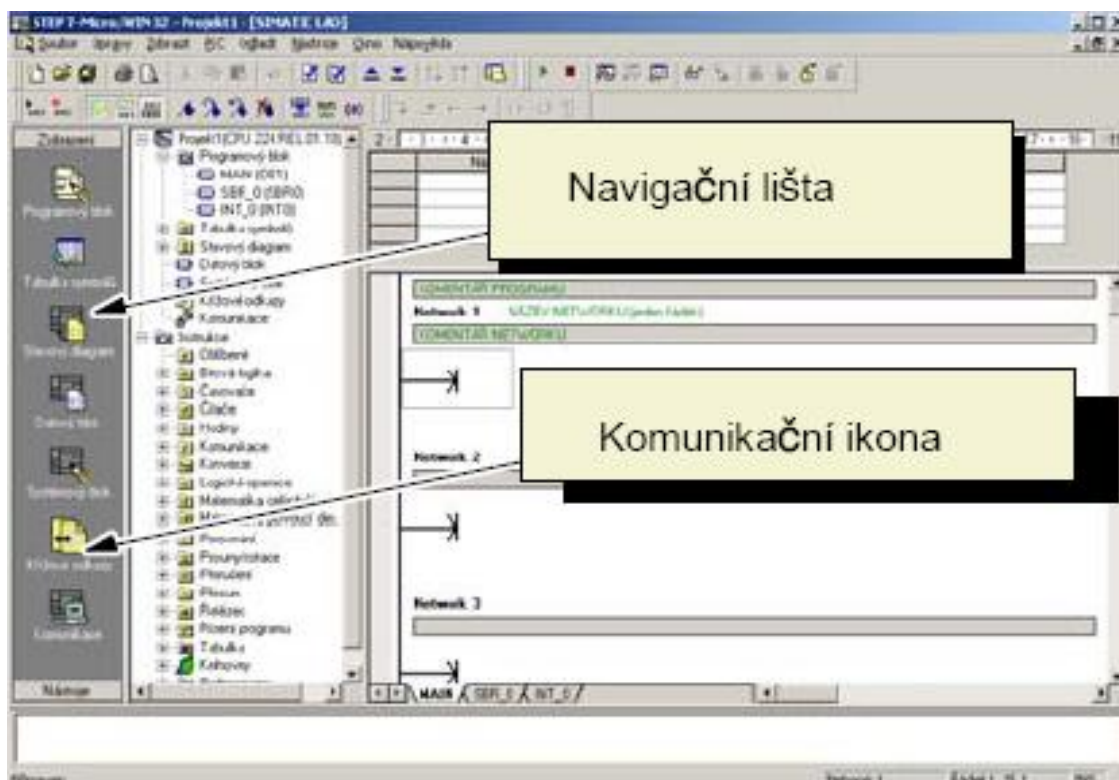
Pro vytvoření programu pro programovatelný automat od firmy Siemens a pro jeho přenášení do CPU Simatic slouží program STEP 7. Nynější verze programu STEP 7 je určena pro programovatelné automaty řady S7-300 a výše. Pokud chceme vytvářet program pro automat S7-200 musíme mít k dispozici program STEP7-Micro/WIN. Na obrázku 7 je vidět úvodní rozmístění prvků při založení nového programu. [5]



Obr. 10: Úvodní obrazovka STEP7-Micro/WIN

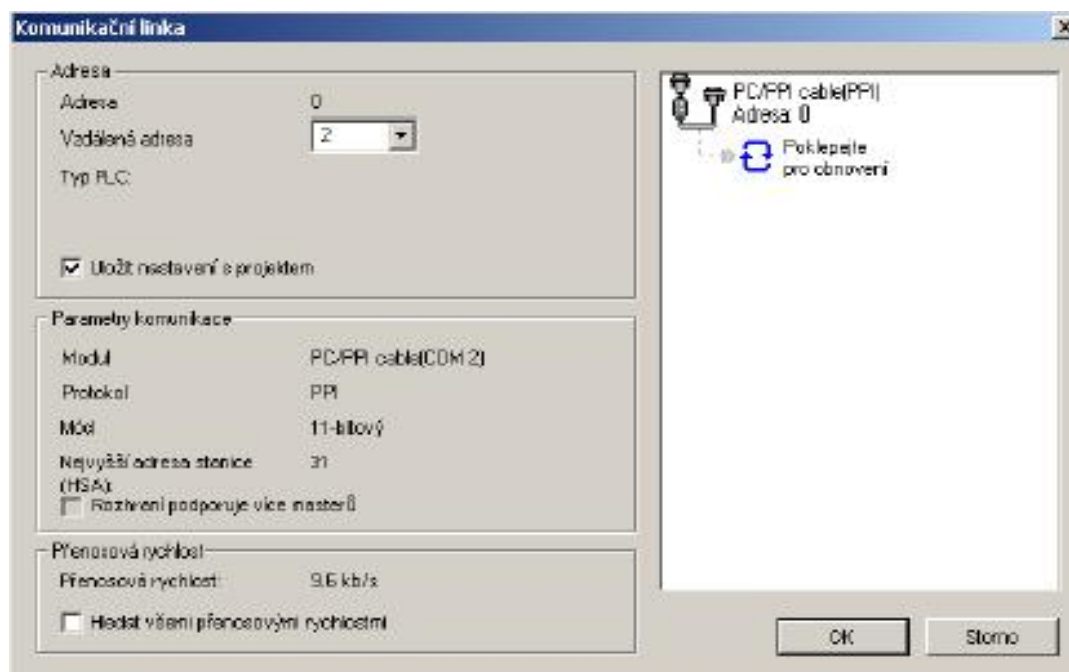
[5]

Nastavení připojení je velice odlišné od programu STEP7. V programu STEP7 se při zakládání nového projektu se musel nejdříve nastavit hardwarová konfigurace PLC a až potom bylo možno začít psát program. Je to samozřejmě dáno rozdílnou dispozicí hardwaru u S7-200 a S7-300. Jak je vidět na předešlém obrázku, v programu STEP7-Micro/WIN je možnost psát program okamžitě a až potom nastavit komunikaci s PC. Toto se provádí v navigační liště po kliknutí na komunikační ikonu. [5]



Obr. 11: Komunikační ikona

[5]



Obr. 12: Nastavení parametrů připojení

[5]

6.3 Vizualizace

Vizualizační systémy se staly standardní součástí automatizace. Už nejsou výsadou velinů a dispečerských pracovišť velkých průmyslových a energetických provozů ale setkáváme se s nimi už i v nevelkých provozech či třeba na pracovišti učitele nebo u učební pomůcky ve školní laboratoři. Technika vestavených (embedded) panelových počítačů už neodsouvá vizualizační systémy do oddělených prostorů velinů a dispečerských pracovišť, zpřístupňuje je i pro použití přímo na pracovištích, např. Pro obsluhu jednotlivých strojů a linek nebo technologických objektů. Jemožno se s nimi setkat i v kabině řidiče vlaku nebo metra. [2]

Často se v této souvislosti setkáváme se zkratkou SCADA/HMI.

SCADA:

- Supervisory Control And Data Acquisition.
- Systém shromažďující v reálném čase data z čidel v provozu a posílají je na centrální počítač pro další zpracování a řízení.
- SCADA systém obsahuje vstupně-výstupní hardware, regulaátory, HMI, síť, komunikace, databáze a software.

HMI

- Human Machine Interface, dříve MHI (Man Machine Interface).
- Software (typicky s grafickým uživatelským prostředím – GUI), zobrazující operátorovi informace o stavu procesu a umožňující zadávat operátorské povely (příkazy). Dále se obvykle zobrazují grafické průběhy (trendy) vybraných veličin.
- Může umožňovat zobrazovat data z databází (alarmy, historické trendy). [6]

6.3.1 SIMATIC WinCC flexible

WinCC flexible

WinCC flexible je softwarový nástroj nutný k tvorbě vizualizačních uživatelských programů pro ovládací panely, verze 2008 je nejnovější verze dostupná na trhu. Velice důležitou součástí prostředí WinCC flexible je systém evidence uživatelů a správy jejich přístupových práv, umožňující chránit ovládací panel, a tím i řízené zařízení před nežádoucími zásahy. Jestliže je potřeba spouštět určité akce nezávisle na právě používaném zobrazení, je možné použít tzv. **scheduler**. Ten umožňuje spouštět funkce či skripty např. jednou denně, jednou měsíčně, co minutu nebo při vybrané události (přechod na další zobrazení, odhlášení uživatele apod.). Některé speciality mají formu nadstaveb a kupují se samostatně.

WinCC flexible/Audit

Nadstavba WinCC flexible/Audit zabezpečuje úolnou validaci aplikačního programu. Sleduje veškeré zásahy operátora a ukládá informace o nich tak, aby bylo kdykoliv možné zjistit, za jakých podmínek probíhala výroba. Samozřejmě je i funkce elektronického podpisu, díky níž lze získat jistotu, že zásah provádí pověřená osoba.

WinCC [flexible/Sm@rtAccess](#)

Nadstavba WinCC [flexible/Sm@rtAccess](#) umí s použitím Ethernetu navzájem propojit aplikační programy vytvořené ve WinCC flexible. Programy si mezi sebou předávají hodnoty proměnných, které lze na dálku měnit. Součástí nadstavby je i okno, z něhož je možné se připojit k panelu nebo PC, na kterém běží WinCC flexible, a na dálku ho ovládat, stejně jako by u něj uživatel přímo stál. Příkladem využití je PC ve velínu, kde může operátor na dálku ovládat místní obslužné panely technologického zařízení.

WinCC [flexible/Sm@rtService](#)

Modul WinCC [flexible/Sm@rtService](#) umožňuje prostřednictvím prohlížeče Internet Explorer na dálku pracovat s aplikačními programy vytvořenými v prostředí WinCC flexible. [3]

WinCC flexible 2008

WinCC flexible 2008 je nejnovější verze softwaru WinCC flexible, jenž funguje na OS Microsoft Vista. Změny proti starší verzi nastaly v systému evidence uživatelů a správy jejich přístupových práv. Cílem je co nejlépe ochránit řídicí systém před nežádoucím zásahem zvenčí. Nově lze časově omezit platnost hesla, omezit počet špatných pokusů při přihlašování uživatele (lze úplně vypnout). Přínosem zvýšení stability a rychlosti archivace dat je zavedení nového formátu pro archivaci s označením RDB (Runtime Data Storage). [3]

6.4 Ovládací panely

Z hlediska ovládání strojů a zařízení jsou nedílnou součástí řídicího systému ovládací panely, které tvoří rozhraní mezi člověkem a strojem na té nejnižší úrovni. Ovládací panely lze nalézt přímo ve výrobních linkách nebo jednotlivých strojích. Jejich hlavním úkolem je umožnit nastavení výrobních parametrů, spouštění nebo zastavování výrobního procesu, sledování stavu jednotlivých komponent a rovněž vyhodnocení příčin případné poruchy. V nabídce společnosti Siemens lze nalézt ovládací panely pro téměř každé použití.

Tlačítkové panely

Nejjednoduššími ovládacími panely jsou panely tlačítkové, tzv. push button panely, které nemají displej. Stroj nebo zařízení se ovládá prostřednictvím standardních tlačítek, nebo tlačítek, které si může uživatel sám do panelu doplnit. Tlačítkové panely komunikují s PLC při použití protokolu Profibus-DP nebo pomocí Ethernetu, což je výhodou oproti klasickým tlačítkům, která bylo nutné jednotlivě „prodrátovat“ až k automatu.

Mikropanely

Vyšší řadou jsou mikropanely, které jsou úzce spjaty s programovatelnými automaty řady Simatic S7-200. K dispozici jsou jednak textové displeje, které jsou určeny k zobrazení textových zpráv o dění v automatu a také nejmenší grafické panely, jež stav zařízení zobrazují pomocí polí I/O.

Řada 70

Panely řady 70 již umějí komunikovat s jinými programovatelnými automaty, než je Simatic 27-200. Stále jde o panely určené pro jednoduché úkoly, ale jejich funkční jsou již širší. Např. operátorský panel OP73 umí komunikovat se všemi PLC řad Simatic S7-200/300/400 a také s automaty značky Allen Bradley (prostřednictvím protokolu DF1). Další panel z řady 70 – OP77B již má rozhraní pro paměťovou kartu MMC, rozhraní USB pro tiskárnu, vzdálenou správu přes modem prostřednictvím Simatic Teleservice a další.

Řada 170

Panely řady 170 jsou určeny pro malé až středně složité úlohy. Základní model této řady, označený TP177A. Výkonnějším panelem je TP177B, který jako první z nabízených panelů má barevný displej (úhlopříčka 6“, technika STN, 256 barev). Tento displej má hlášení ukládané do trvalé vyrovnávací paměti, takže v případě výpadku napájení se neytratí žádná data.

Řada 270/370

Panely řady 270/370 jsou připraveny pro nejnáročnější zobrazovací úlohy, velikost displejů je od 4“ do 19“. U panelů s označením MP, kde „M“ je multi, je operační systém připraven na spuštění další úlohy vedle úlohy vizualizační. Takovou úlohou může být např. server OPC, který zpřístupní zobrazované proměnné dalším aplikačním programům, obvykle běžícím mimo vlastní panel. Další úlohou je softwarový PLC (WinAC), při jehož použití lze z panelu vytvořit úplný řídicí systém.

Mobilní panely

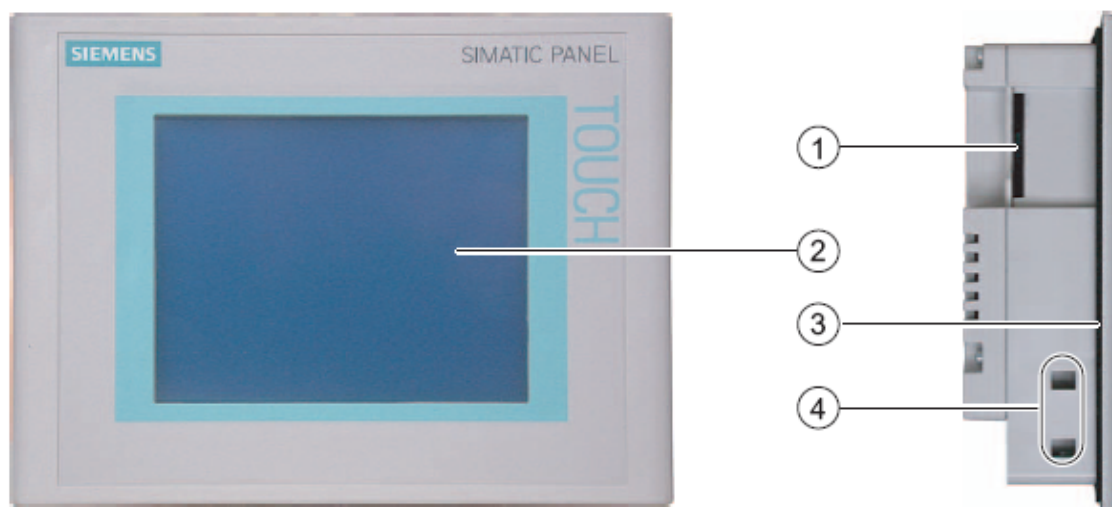
Velmi důležitou skupinou panelů jsou mobilní panely, umožňující operátorovi chodit po provozu s jedním panelem a použít ho tam, kde je zapotřebí. V současné době existují mobilní panely dvou kategorií:

- První kategorie jsou panely, které potřebují kabel pro připojení
- Druhá kategorie jsou panely, využívající bezdrátové připojení ke komunikační síti

[4]

6.4.1 TP 177A 6“

TP 177A je základní model řady 170, má displej s úhlopříčkou 6“ se čtyřmi odstíny modré a dotykovým ovládáním.



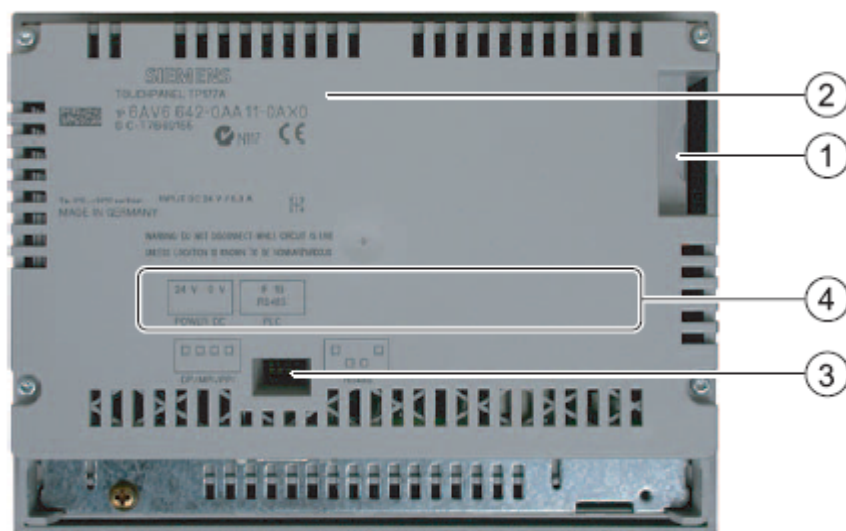
Obr. 13: Pohled na TP 177A zepředu a z boku

1. Otvor způsobený designem – není slot pro paměťovou kartu
2. Displej / TouchScreen
3. Montážní těsnění
4. Přítlačné přerušení



Obr. 14: Pohled na TP 177A zespodu

Obr. 15: Pohled na TP 177A zezadu



1. Otvor způsobený designem – není slot pro paměťovou kartu
2. Štítek s informacemi o panelu
3. DIP přepínač
4. Název rozhraní

[7]

7 Řešení úkolu

7.1 Program pro PLC

Programovatelný automat byl zvolen Siemens Simatic S7-200 CPU 224 (10 digitálních výstupů a 14 digitálních vstupů) k němu byl přidán rozšiřovací modul EM 223 (ten disponuje 8 digitálními výstupy a 8 digitálními vstupy). Celkem bylo použito 18 digitálních výstupů a 22 digitálních vstupů.

Na výstupy Q0.0 – Q0.6 jsou připojeny pouze žárovky, Q0.0 – Q0.3 jsou osazeny zelenými žárovkami (značí v jakém jsou stavu válce), výstupy Q0.4 a Q0.5 mají žluté žárovky (značící výstrahu vysoké teploty kapaliny resp. přetížení čerpadla). Žárovka na výstupu Q0.6 je zelená a značí celkový chod hydrauliky. Výstupy Q0.7 a Q1.0-Q.1.1 jsou použity jako rezerva.

Výstupy I0.0 – I0.3 jsou osazeny dvupolohovými tlačítky zelené barvy, ovládající pohyb válců). Vstup I0.4 je osazen jednopolohovým tlačítkem a zapíná hydrauliku. Hzdraulika se vypíná rudým jednopolohovým tlačítkem na vstupu I0.5. Černé tlačítko na vstupu I0.6 se používá k volbě režimu stroje. Na vstupu I0.7 je připojen bezpečnostní modul, který nám hlídá ovládací napětí. Na vstup I1.0 nám jde signál zda není přetíženo čerpadlo. I1.1 až I1.5 jsou použity jako rezerva.

Výstupy Q2.0 až Q2.3 jsou připojeny na ovládání válců. Q2.4 nám zapíná samotné čerpadlo hydrauliky a výstupy Q2.5 až Q2.7 jsou rezervy.

Na vstupy I2.0 až I2.5 nám přicházejí signály z polohových čidel, které nám říkají, v jakém stavu se nacházejí válce. Na vstup I2.6 nám přichází signál z teplotního čidla a informuje nás o teplotě hydraulické kapaliny. Na stup I2.7 nám přichází signál z nožního spínače.

Tabulky 4 a 5 obsahují technologické vstupy a výstupy, tabulka 6 se týká využitých paměťových míst v PLC.

7.1.1 Seznam technologických vstupů

Číslo	Popis	Symbol	Adresa	Fyz. rozsah	Pra. rozsah
1	Tlačítko pro pohyb lisu nahoru	Lis_valec_nahoru	I0.0	0-24 V, 4-20 mA	0-24 V, 4-20 mA
2	Tlačítko pro pohyb lisu dolů	Lis_valec_dolu	I0.1		
3	Tlacitko pro sepnutí válce	Roz_valec_sepnout	I0.2		
4	Tlačítko pro rozepnutí válce	Roz_valec_rozepnout	I0.3		
5	Hydraulika zapnuta	Hydraulika_start	I0.4		
6	Hydraulika vypnuta	Hydraulika_stop	I0.5		
7	Volba režimu	Rezim	I0.6		
8	Bezpečnostní modul hlídá ovládací napětí	Ovladaci_napeti_OK	I0.7		
9	Kontrola zda je čerpadlo nepřetíženo	Cerpadlo_nepretizeno	I1.0		
10	Lisovací válec v horní poloze	Lisovaci_valec_hor_po	I2.0		
11	Lisovací válec v pracovní poloze	Lisovaci_valec_prac_po	I2.1		
12	Lisovací válec v dolní poloze	Lisovaci_valec_dolni_po	I2.2		
13	Rozpínací válec rozepnut	Rozpinaci_valec_rozI	I2.3		
14	Rozpínací válec sepnut	Rozpinaci_valec_sepI	I2.4		
15	Aretace polohy středícího palce	Aretace_polohy	I2.5		
16	Nastaví se, pokud bude teplota překročena	Teplota_hydraulicke_kap	I2.6		
17	Spuštění cyklu nožního spínače	Nozni_spinac	I2.7		

Tabulka 4: Seznam technologických vstupů

7.1.2 Seznam technologických výstupů

Číslo	Popis	Symbol	Adresa	Fyz. rozsah	Pra. rozsah
1	Světlo při horní poloze válce	Lisovaci_valec_nahore	Q0.0	0-24 V, 4-20 mA	0-24 V, 4-20 mA
2	Světlo při dolní poloze válce	Lisovaci_valec_dole	Q0.1		
3	Světlo při sepnutí rozpínacího válce	Rozpinaci_valec_sepQ	Q0.2		
4	Světlo při rozepnutí rozpínacího válce	Rozpinaci_valec_rozQ	Q0.3		
5	Světlo vysoké teploty kapaliny	Kapalina_vysoka_teploata	Q0.4		
6	Světlo přetížení čerpadla	Pretizeni_cerpadla	Q0.5		
7	Světlo chodu hydrauliky	Hydraulika_chod	Q0.6		
8	Pohyb lisovacího válce dolů	Lisovaci_valec_dolu	Q2.0		
9	Pohyb lisovacího válce nahoru	Lisovaci_valec_nahoru	Q2.1		
10	Rozpínací válec sepnout	Rozpinaci_sepnout	Q2.2		
11	Rozpínací válec rozepnout	Rozpinaci_rozepnout	Q2.3		
12	Zapnutí hydrauliky	Hydraulika_zapnout	Q2.4		

Tabulka 5: Seznam technologických výstupů

7.1.3 Seznam použitých paměťových buněk

Číslo	Popis	Adresa
1	Porucha1	V0.1
2	Porucha2	V0.2
3	Porucha3	V0.3
4	Porucha4	V0.4

Tabulka 6: Seznam použitých paměťových buněk

7.1.5 Popis a struktura programu

NETWORK 1: Zapnutí hydrauliky(Q2.4): Aby bylo možno zapnout hydrauliku musí být: zmáčknuť tlačítko zapnutí hydrauliky (I0.4), ovládací napětí v pořádku (I0.7), čerpadlo nepřetíženo (I1.0), teplota kapaliny v pořádku (I2.6). Poté se zapne hydraulika a rozsvítí světlo značící chod hydrauliky (Q0.6).

NETWORK 2: V případě že bude hydraulika vypnuta (I0.5) nebo nebude ovládací napětí v pořádku (I0.7) nebo bude čerpadlo přetíženo (I1.0) či bude vysoká teplota kapaliny (I2.6) vypne se chod hydrauliky (Q0.6) a také samotná hydraulika (Q2.4).

NETWORK 3: V případě vysoké teploty kapaliny (I2.6) se rozsvítí světlo značící vysokou teplotu kapaliny (Q0.4).

NETWORK 4: Pokud bude přetíženo čerpadlo(I1.0) se rozsvítí světlo značící přetížení čerpadla (Q0.5)..

NETWORK 5: Pokud nebude čerpadlo přetíženo (I1.0) světlo značící přetížení čerpadla nebude svítit (Q0.5).

NETWORK 6: Pokud teplota hydrauliky (I2.6) nebude vysoká, světlo značící vysokou teplotu kapaliny nebude svítit (Q0.4).

NETWORK 7: Rozpínací válec se rozpne(Q2.3), pokud bude hydraulika v chodu(Q0.6), bude navolen automatický režim(I0.6) a nožní spínač bude zmáčknut(I2.7).

NETWORK 8: Pro pohyb válce dolů(Q2.0) musí být zmáčknut nožní spínač(I2.7), navolen automatický režim(I0.6), hydraulika musí být v chodu(Q0.6) a rozpínací válec rozpnut(I2.3).

- NETWORK 9: Pokud bude hydraulika v chodu(Q0.6), nastaven automatický režim(I0.6) a lisovací válec dole(Q0.1) tak se rozsvítí světlo indikující dolní polohu válce(Q0.1) a paměť VW100 se zvětší o jedna(počet prostřihů).
- NETWORK 10: Pro pohyb válce nahoru(Q2.0) musí být zmáčknut nožní spínač(I2.7), navolen automatický režim(I0.6), hydraulika musí být v chodu(Q0.6) a lisovací válec dole(I2.2).
- NETWORK 11: Pokud bude hydraulika v chodu(Q0.6), nastaven automatický režim(I0.6) a lisovací válec nahoře(I2.0) tak se rozsvítí světlo indikující horní polohu válce(Q0.1)
- NETWORK 12: Pokud bude hydraulika v chodu(Q0.6), nastaven automatický režim(I0.6), lisovací válec v horní poloze(I2.0) a zmáčknut nožní spínač(I2.7), sepne se rozpínací válec(Q2.2).
- NETWORK 13: Pokud bude hydraulika v chodu(Q0.6), nastaven automatický režim(I0.6) a rozpínací válec sepnut (I2.4), rozsvítí se světlo indikující sepnutí rozpínacího válce (Q0.2).
- NETWORK 14: Pokud bude hydraulika v chodu(Q0.6), nastaven manuální režim(I0.6), zmáčknut nožní spínač(I2.7) a tlačítko pro pohyb válce nahoru(I0.0), pojedí lisovací válec nahoru(Q2.1).
- NETWORK 15: Pokud bude hydraulika v chodu(Q0.6), nastaven manuální režim(I0.6) a lisovací válec v horní poloze(I2.0), rozsvítí světlo indikující horní polohu válce(Q0.1).
- NETWORK 16: Pokud bude hydraulika v chodu(Q0.6), nastaven manuální režim(I0.6), zmáčknut nožní spínač(I2.7) a tlačítko pro pohyb válce dolů(I0.1), pojedí lisovací válec dolů(Q2.0)
- NETWORK 17: Pokud bude hydraulika v chodu(Q0.6), nastaven manuální režim(I0.6) a lisovací válec v dolní poloze(I2.0), rozsvítí světlo indikující horní polohu válce(Q0.1).
- NETWORK 18: Pokud bude hydraulika v chodu(Q0.6), nastaven manuální režim(I0.6), zmáčknut nožní spínač(I2.7) a tlačítko pro sepnutí rozpínacího válce (I0.2), sepne se rozpínací válec(Q0.2).
- NETWORK 19: Pokud bude hydraulika v chodu(Q0.6), nastaven manuální režim(I0.6) a rozpínací válec sepnut (I2.4), rozsvítí se světlo indikující sepnutí rozpínacího válce (Q0.2).
- NETWORK 20: Pokud bude hydraulika v chodu(Q0.6), nastaven manuální režim(I0.6), zmáčknut nožní spínač(I2.7) a tlačítko pro rozepnutí rozpínacího válce (I0.3),

rozepne se rozpínací válec(Q0.3).

NETWORK 21: Pokud bude hydraulika v chodu(Q0.6), nastaven manuální režim(I0.6) a rozpínací válec rozepnut (I2.3), rozsvítí se světlo indikující rozepnutí rozpínacího válce (Q0.3)

NETWORK 22+23: Pokud pojede lisovací válec dolů(Q2.0) déle než 5 sekund, nastaví se porucha(V0.1).

NETWORK 24+25: Pokud pojede lisovací válec nahoru(Q2.1) déle než 5 sekund, nastaví se porucha(V0.2).

NETWORK 26+27: Pokud se bude rozpínací válec(Q2.2) sepínat déle než 5 sekund, nastaví se porucha(V0.3).

NETWORK 28+29: Pokud se bude rozpínací válec(Q2.3) rozepínat déle než 5 sekund, nastaví se porucha(V0.4).

NETWORK 30: Resetování všech poruch

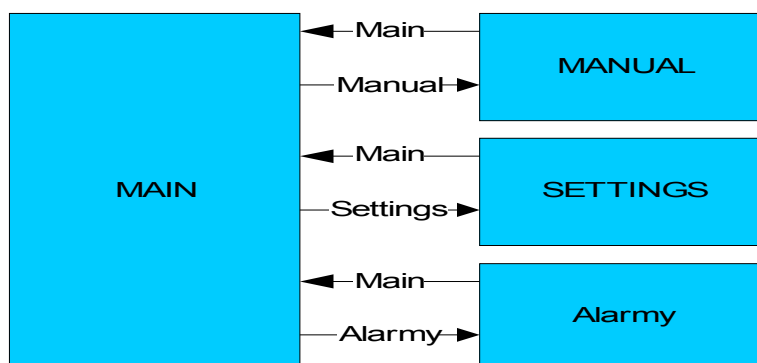
7.2 Vizualizace na TP 177A 6“

Účelem vizualizace bude grafické vyjádření pracovního postupu stroje. Celková vizualizace bude obsahovat 4 okna:

- Main – v hlavním okně, které se objeví po zapnutí, bude 5 tlačítek a počet prostřihů, název ovládacího stroje a také datum a čas.
- Manual – zde bude možnost sledovat stavy snímačů (válce, teplota...). Je zde název obrazovky a datum a čas.
- Settings – v tomto okně bude pouze tlačítko pro nahrání aktualizací softwaru pro TP. Je zde také název obrazovky a datum a čas.
- Alarmy - zde je pouze okno alarmu.

Všechny okna mají tlačítko pro návrat na hlavní obrazovku.

7.2.1 Struktura obrazovek



Obr. 16: Struktura obrazovek

7.2.2 Definice použitých proměnných

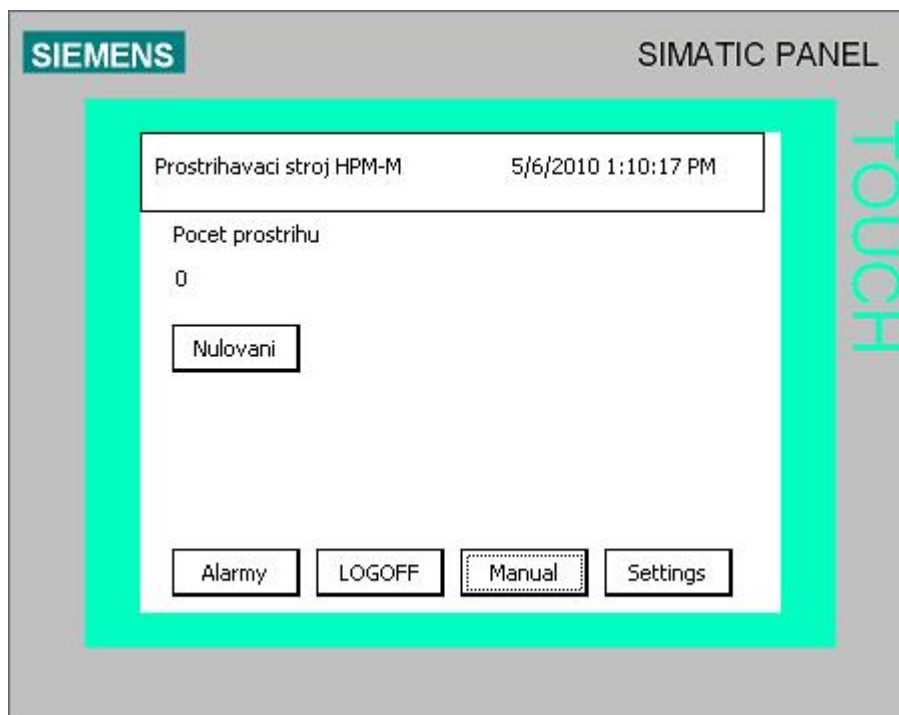
Proměnné z tabulky 7 se shodují s proměnnými z tabulek 4 a 5, ve kterých je detailnější popis proměnných.

Name	Data Type	Address	Array elements	Acquisition cycle
Pocet prostrihu	Int	VW100	1	500 ms
Lisovaci_valec_nahore	Bool	Q0.0	1	500 ms
Lisovaci_valec_dole	Bool	Q0.1	1	500 ms
Rozpinaci_valec_sepnut	Bool	Q0.2	1	500 ms
Rozpinaci_valec_rozepnut	Bool	Q0.3	1	500 ms
Kapalina_vysoka_teplota	Bool	Q0.4	1	500 ms
Pretizeni_cerpadla	Bool	Q0.5	1	500 ms
Hydraulika_chod	Bool	Q0.6	1	500 ms
Lisovaci_valec_nahoru	Bool	I0.0	1	500 ms
Lisovaci_valec_dolu	Bool	I0.1	1	500 ms
Rozpinaci_valec_sepnout	Bool	I0.2	1	500 ms
Rozpinaci_valec_rozepnout	Bool	I0.3	1	500 ms
Reset	Byte	VB1	1	500 ms
Alarm	Int	VW0	1	500 ms

Tabulka 7: Seznam použitých proměnných

7.2.3 Popis obrazovek

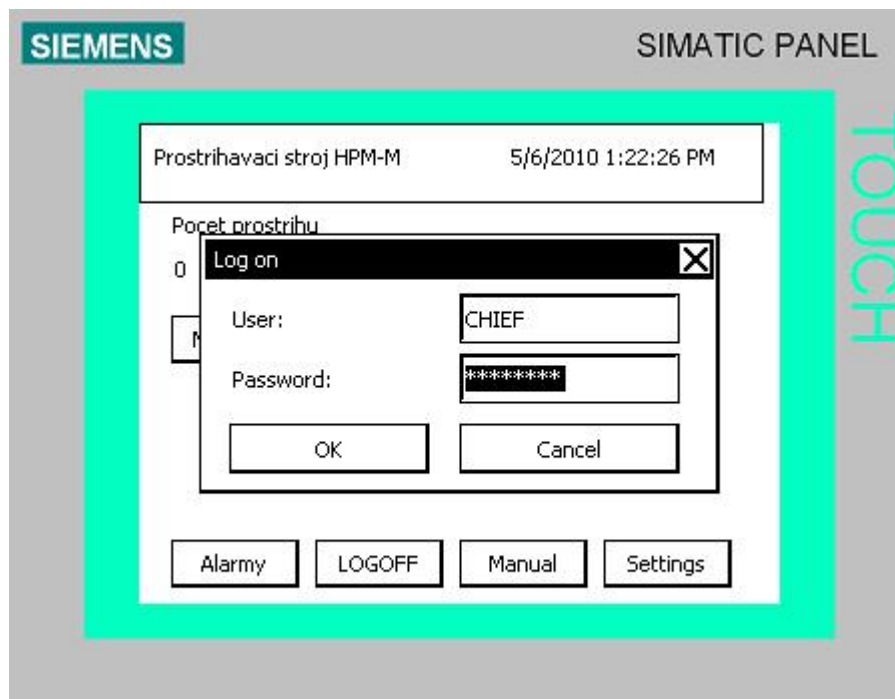
MAIN – hlavní obrazovka. Na této obrazovce je 5 tlačítek a počet prostřihů.



Obr. 17: Main obrazovka

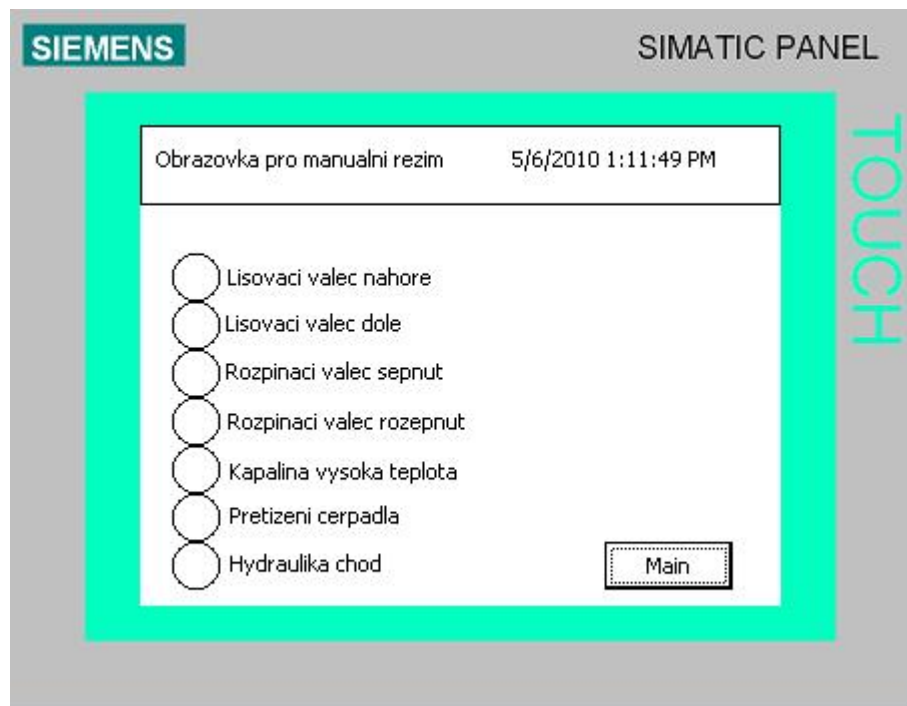
Po stisku tlačítka Settings (obrázek 18) je možnost se přihlásit (tlačítko LOGOFF je pro odhlášení). Program WinCC nabízí správu uživatelů, která má několik kroků:

- **GROUPS** – zde se vytvářejí skupiny a udělují se jim práva.
- **USERS** – vytvoření uživatelů. Spolu s názvem uživatele se také vztváří heslo. Nakonec se uživatelé připojí ke skupině



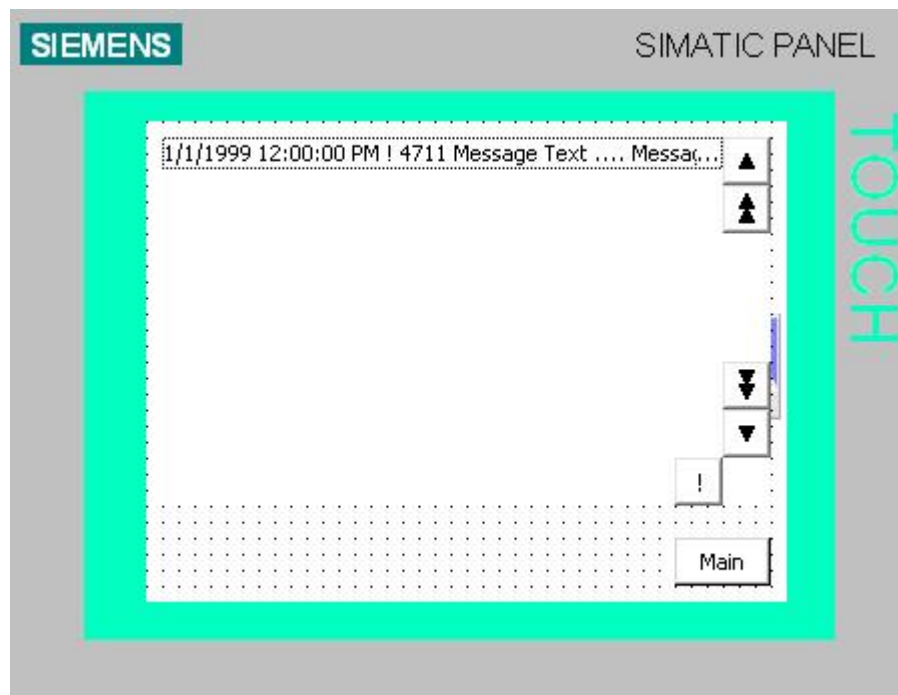
Obr. 18: Zmáčknuti tlačítka Setting

Tlačítko MANUAL přepne na obrazovku pro manuální režim stroje. Je zde vidět název obrazovky, datum a čas a stavy snímačů.



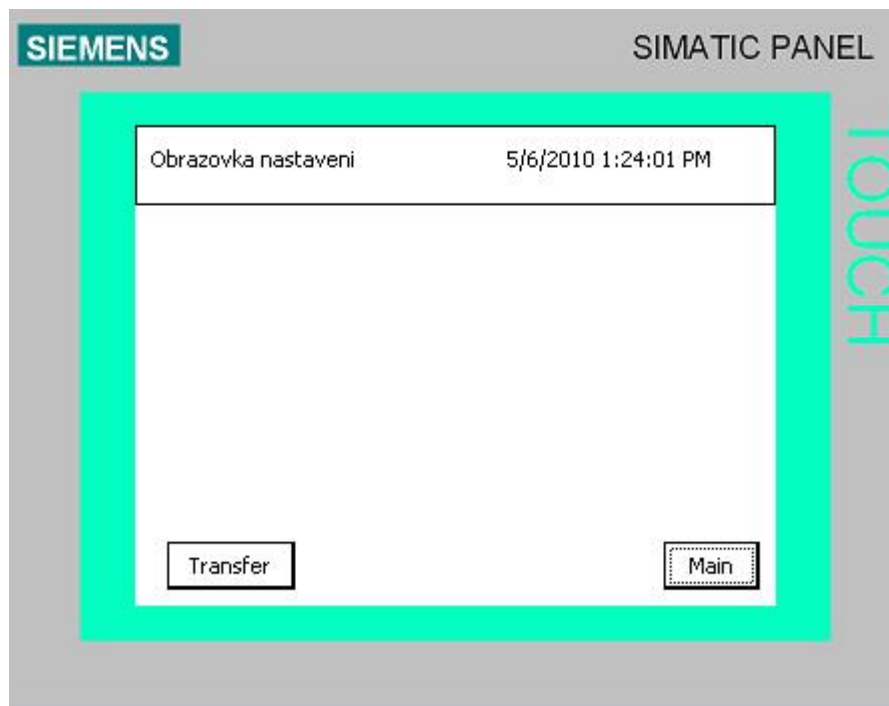
Obr. 19: Obrazovka Manual

Při stisku tlačítka Alarmy na hlavní obrazovce se dostaneme na obrazovku s Alarmy.



Obr. 20: Obrazovka s Alarmy

Poslední tlačítko na hlavním panelu je tlačítko SETTING. Na této obrazovce je tlačítko Transfer, které slouží pro nahrání softwaru do TP.



Obr. 21: Obrazovka Settings s tlačítkem Transfer

8 Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo vytvořit program pro programovatelný automat S7-200 na stroj HPM-M. Jedná se o hydraulický stroj na prostřihování profilů, který vyrábí firma ELVAC a.s., ve které jsem absolvoval odbornou praxi. Další úkol, který byl zadán, bylo navrhnutí a realizace vizualizace na ovládací panel TP 177A.

Při realizaci programu jsem se potkal s jiným programovacím nástrojem, než jaký jsem užíval při programování programovatelných automatů v laboratoři na vysoké škole. Ve škole se používal programovací nástroj STEP 7 SIMATIC Manager, který je určen pro programování PLS řady S7-300/400, kdežto při práci s automatem S7-200 je nutné používat nástroj STEP 7 MicroWIN. Pokud ale člověk zvládá programování ve STEP 7 SIMATIC Manageru, tak přechod na STEP 7 MicroWIN nedělá větší potíže. Problém nastal, když se začalo programovat. Metodou programování, která se na škole vyučuje, je metoda používání stavů, ale metoda používaná v práci je založena na splnění všech požadavků, které jsou zapotřebí k provedení určité akce.

Při návrhu a realizaci vizualizace na operátorský panel TP 177A nenastaly žádné problémy. Většinu znalostí, nutných k realizaci vizualizace bylo získáno během studia. Jediné co bylo nutné se naučit, bylo nastavení a správa uživatelů. Tyto vědomosti se získaly z datasheetu, který vydala firma Siemens k operátorskému panelu.

Program pro PLC nebyl bohužel vyzkoušen, stroj při dokončování bakalářské nebyl kompletní, proto jsem ho na stroji nevyzkoušel. Na programovatelný automat S7-200 nebyl vydán žádný oficiální simulátor, proto funkčnost programu byla konzultována s programátorem z firmy. Vizualizace byla odzkoušena v simulátoru WinCC flexible Runtime Simulator.

Použitá literatura

- [1] KOZIOREK, J., CHROMČÁK, L. *Logické systémy řízení*, 1. vyd. Ostrava: Ediční středisko VŠB – TUO, 2007. ISBN 978-80-248-1490-2
- [2] ŠMEJKAL, L. Vizualizační systémy - přehled trhu. *Automatizace*, 2006, č 4, s 282–286.
- [3] PLACHÝ, L. WinCC flexible - moderní nástroj pro tvorbu operátorských rozhraní. *Automa*, 2009, č 2, s 52–53.
- [4] PLACHÝ, L. Ovládací panely Siemens. *Automa*, 2008, č. 12, s. 32–33.
- [5] *Programovatelný automat S7-200 Systémový manuál. Siemens AG*, 2004.
- [6] BALDA, P. *Informační a řídicí systémy I* (přednáška) Plzeň: ZČU
- [7] *SIMATIC HMI HMI Device TP 177A, TP 177B, OP 177B (WinCC flexible). Siemens AG*, 2008
- [8] *PunchingMachines*[online].[cit. 2010-04-25].
<[http://www.punchingmachines.cz/index.php](http://www.punchingmachines.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=61&Itemid=61&lang=cs)
option=com_content&view=article&id=61&Itemid=61&lang=cs>
- [9] *ProfilSpolecnosti*[online].[cit. 2010-04-27].
<<http://www.elvac.eu/automation/profil.asp>>

Seznam příloh

Příloha 1 Program v Step7-MicroWIN

Příloha 2 CD s programy